

大数据网络平台在天然气能量计量中的应用

陈 剑 邓江城 王 旺 滕世明 胡筱杨

(中国石油西南油气田分公司输气管理处仁寿输气作业区, 四川 眉山 620500)

摘 要: 人们的生活与生产对能源的需求随着社会的发展越来越多, 作为主要能源物质之一的天然气有着非常广泛的应用。有效提升天然气利用率的一个方式就是开展天然气能量计量, 当前我国基于大数据网络平台的天然气能量计量方法实现了很大的突破。本文就大数据网络信息在天然气计量中的运用以及计量方法进行简要论述。

关键词: 大数据; 网络平台; 天然气; 能量计量

0 引言

天然气计量站和外输入口交接计量站的所有天然气计量在改造天然气技术之前, 采用方法都是以标准孔板为主, 辅助配用差压变送器、双波纹管差压计或流量积算仪, 这是一种相对落后的天然气计量技术。其中双波纹管差压计非常容易受到环境、介质和气候等条件以及人为因素的影响, 进而出现天然气计量误差激发供需之间的矛盾。加之, 上报给调度部门的现场数据都是有人工整理的, 这种具有滞后性的信息阻碍了天然气生产与管理决策部门工作。

1 在天然气能量计量中大数据网络平台相关技术的运用

1.1 天然气能量计量技术与设备

天然气能量计量范畴之一就是气体流量计量, 由于天然气自身构成的复杂性, 所以很难做到绝对准确的天然气计量。

天然气工况参数并非一成不变, 不管是差压、温度、压力还是组分都是多变的。相对而言天然气计量准备方法就是以瞬时的参数为准进行流量计算, 为了更为科学的处理孔板、压力、差压以及管道这些因素, 大数据网络平台中的遥感职能技术、网络通信技术以及计算机控制技术将实时计量天然气流量, 推动天然气计量智能化发展。

1.2 提升天然气计量可靠性的途径

关于天然气能量计量测量中的温度测定, 需要使用 A 级 Pt 铂热电阻, 差压和压力的测定需要使用智能变送器。进入冬季后, 天然气中水分因为温度过低结冰而阻塞压力变送器导压管, 因此要在变送器取压点上部安装节流装置, 并在垂直方向安装导压管。另外, 基于大数据网络平台的天然气能量计量中包含了管理工作站、网络服务器和现场实操站, 在管理站和现场操作站的计算机上安装 Windows NT Workstation。大数据网络平台能有效的对抗各种病毒信息, 接着逐一在每台计算机上面安装用 VC 编制开发出来的 MCGS 组态软件, 以此来推动天然气能量计量智能化发展, 让天然气能量计量系统的安全性更高。

1.3 提升天然气计量精准性的策略

首先, 针对波动较大的天然气流量的计量最好采用多块孔板分段计量法。对此需要做好的是天然气系统节流装置与标准孔板设计安装, 在外输口交际计量站中使用孔板阀, 从而压缩天然气计量时间, 避免更多计量误差。

其次, 使用高精度测量仪表。在条件允许的情况下采用压力变送器和智能型压差, 不用亲临现场拆卸机器设备就能即刻调整量程, 通过大数据网络平台中的智能遥感技术就能完成, 极大的提升能量计量效率。

最后, 配置现代化网络计算机硬件。以提升天然气能量计量精确性为目的, 对计算机硬件配置要有严格的要求, 信号测量转换误差不得高于 0.1%, 与此同时还要给予现场仪表供给 APC 高精度直流稳压电源, 这能在一定程度上降低直流波纹造成了计量采集数值误差, 提升天然气计量精确性。

1.4 测试计算机和仪表数值与精度

将大数据网络平台相关技术应用到天然气能量计量中, 能在很大程度上提升天然气能量计量工作的精准度、智能性和可靠性。但是在具体应用环节中, 需要反复对比和测试计算机和仪表的测量数值与精读, 具体的测试标准和参数如下: 0.075% 为差压与压力变送器的精度, 0.05% 为计算机电流值转化精度, 2.63% 为首末站最大输差, 0.04% 为特点组精度要求。以上参数在已有的大数据网络平台天然气能量计量运用中拥有显著的效果, 一同实现了天然气能量计量可靠性与精确度的提升。

2 大数据网络平台下的天然气能量计量方法

不管是测定数据、具体事件还是校正因子, 每一个相关数据都需要围绕合同要求与规程进行闭环式周期性的存储, 并保证每一项数据都能被完整的送至遥控站。关于发热量的计算和相关物性值的测定可直接通过网络平台完成实时传输。如若需要将信号进行数字化处理时, 需要充分考虑不确定度和计量误差。

2.1 取样

对发热量测定准确度影响最大的因素就是取样, 必须严格遵照 GB/T13609-2017 或者 ISO 10715-1997 确定

取样步骤并做好相关准备。基于对天然气组分和物性波动的情况,再结合现场要求常用的三种取样方式如下:

第一,针对天然气物性变化波动不大的,可采用周期性取样;

第二,一定时间内物性变化波动大的,取组合样;

第三,条件适宜的情况下采用连续性直接取样。

2.2 基于热量计法的直接测定

将天然气和空气混合物进行燃烧,燃烧释放的热量用水这一介质作为吸收物,实时监测吸热介质的温升情况并关联发热量,由此计算测定出发热量。但天然气质量与体积的测量原理是不一样的,常用于天然气交接计量中的涡轮流量计和孔板流量计,在我国范围内后者的使用普及率高达95%。天然气工业中最长使用的标准化检测元件就是标准孔板节流装置,只要在规范要求下严格按照标准、安装并投入使用,则可以省掉实流检定环节。

2.3 借相关物质推导天然气能量

通过分析天然气燃烧发热时相关物性变化关系来推导天然气发热量,甲烷是组成天然气的一个主要成分,因此可以将甲烷燃烧特点作为一个突破口展开推导。比如,天然气燃烧过程中温度值的波动,石灰水与不同类天然气燃烧过程生产的水蒸气融合后会呈现不同浑浊程度的石灰水,甚至燃烧过程中火焰的颜色这些现象与物性都能推导天然气发热量。不过上述的这些物性方法在国家有关标准中并未作出明确规定,相对而言应用范围较小。

2.4 借组成成分推导天然气发热量

一般都选用气相色谱仪分析天然气成分,基于网络平台中的快捷方式进行联机观察分析图谱,并进行适当的曲线校正,天然气组成成分以及相对含量将以图谱中的峰值和峰面积为判定依据,这是一种精确性较高的天然气成分和含量的测定法。将天然气的组成成分、具体含量以及其中物质的物性作为切入口来计算天然气发热量,以此得出天然气能量计量。由此可见,科学有效的使用大数据网络平台及相关技术可将天然气组分和其中含量进行精确的分析,同时还能得到准确的天然气发热量值。

2.5 其他物性的测定

关于天然气温度、密度和压力这些物性的测定可以国际标准草案为准,用体积交换法计算天然气体积,并全方位思考 H_2 与 CO_2 的含量,要么选用气相色谱法、要么借用其他性质来计算具体含量。关键的一点在于自动化为发展方向改革天然气测量与计算,这就需要用到孔板流量计和压力变送器一起来测量天然气压缩因子,再结合孔板流量计得出气体输入流量,将所属于传输到网络平台中的计算机计算系统和组合测量设备,从而实现天然气能量计量自动化。

3 结语

总而言之,大数据网络平台在天然气能量计量中的应用,实现了不同站场生产数据的采集与整理、远程计量与分析以及实时监控管理,自动化的计量模式为生产监控和调度管理等工作提供了有用的实时数据支持。

参考文献:

- [1] 刘冰,陈帅,王京安.信息化数据平台在天然气能量计量中的应用[J].工业计量,2020,v.30;No.176(05):63-65.
- [2] 刘永生,刘文山,陈治新,等.香港终端天然气能量计量与在线质量监控[C]//中国计量协会;中国石油化工集团公司;中国石油天然气集团公司.中国计量协会;中国石油化工集团公司;中国石油天然气集团公司,2016.
- [3] 冯健,许参.探析计算机控制和网络通讯技术在天然气计量系统中的应用[J].商情,2018,000(008):211.
- [4] 王丽梅.天然气能量计量应用的探讨[J].科技经济市场,2017,000(004):150.
- [5] 刘冰,陈帅,王京安.信息化数据平台在天然气能量计量中的应用[J].工业计量,2020,30(05):56-58.
- [6] 邱惠,张胜元,周韬.天然气贸易计量质量流量计用水检定的实验研究[J].工业计量,2020,30(05):9-12.
- [7] 孙祥太.关于天然气能量计量改革相关问题的探讨[J].吉林化工学院学报,2020,37(09):4-8.
- [8] 张海龙.天然气计量技术研究现状及发展趋势[J].石化技术,2020,27(08):210-211.
- [9] 郭丹丹.天然气调压计量系统的设计与应用[J].上海煤气,2020(04):16-19+35.
- [10] 单鲁维.天然气计量仪表现场标定技术研究及应用[J].煤气与热力,2020,40(08):1-3+17+44.
- [11] 常忠平,赵玲.天然气计量仪表管理及输差控制研究[J].河南科技,2020(23):123-125.
- [12] 郭东,黄伟杰,王猛.天然气集输系统计量输差原因及控制对策[J].化工设计通讯,2020,46(07):197-198.
- [13] 蔡育,徐彬,田英帅.天然气计量技术应用现状及研究热点分析[J].城市燃气,2020(07):22-25.
- [14] 何佳阳.影响天然气计量仪表准确性的因素[J].化工设计通讯,2020,46(06):207-208.
- [15] 陆进东.天然气集输信息管理系统的应用[D].北京:北京理工大学,2015.
- [16] 廖德云,张智,王存伟,等.天然气计量网络监控系统的设计与实现[J].石油化工自动化,2011,47(03):42-45.
- [17] 曾文平,常宏岗,罗勤,王志学,李万俊,王伟杰,李跟臣.中俄东线天然气管道天然气质量分析与计量技术[J].天然气工业,2020,40(10):111-119.
- [18] 陆美彤,毛平平,赵仕浩,刘亮,姜晗.中俄东线天然气管道黑河首站计量系统管汇偏流分析[J].天然气工业,2020,40(10):133-138.